

## PENGEMBANGAN APLIKASI STATISTIKA BERBASIS WEB INTERAKTIF UNTUK ANALISIS UJI-T

Paisal, Neva Satyahadewi, Hendra Perdana

### INTISARI

*Software R merupakan software statistika yang bisa dikembangkan secara bebas dan gratis (open source) sehingga bisa dianggap mengurangi penggunaan software bajakan. Software R telah berevolusi dengan mengembangkan program pendukung diantaranya adalah R-Shiny. R-Shiny dilengkapi dengan server interface yang membuat kemampuannya bisa diakses melalui menu web secara Graphical User Interface (GUI). Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan R-Shiny sebagai interface web yang interaktif. Pengembangan R-Shiny dilakukan dengan metode waterfall melalui beberapa tahapan. Tahapan-tahapan dalam pengembangan R-Shiny yaitu analisis kebutuhan, sistem dan desain perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian unit, serta penerapan program dan pemeliharaan. Pada analisis kebutuhan dipilih uji-T karena uji ini sering digunakan dalam analisis statistika, diantaranya bidang kesehatan, pertanian dan ekonomi. Pada tahapan sistem dan desain perangkat lunak dilakukan perancangan sistem berdasarkan kebutuhan yang sudah ditetapkan. Kemudian hasil desain tersebut diimplementasikan dan diujikan kepada user, dimana user memberikan tanggapan terhadap desain sementara. User atau pengguna yang dipilih yaitu sekelompok mahasiswa yang mengambil mata kuliah Komputasi Statistika pada Program Studi Statistika Universitas Tanjungpura. Berdasarkan tanggapan user, desain perangkat lunak dilakukan perbaikan kembali agar menjadi lebih baik. Hasil akhir dari pengembangan R-Shiny ini diperoleh bahwa aplikasi ini lebih mudah digunakan, karena user dapat menggunakan langsung melalui android tanpa harus menginstal suatu aplikasi.*

**Kata Kunci:** R-Shiny, uji-T, Independent Sample T-Test

### PENDAHULUAN

Statistika merupakan ilmu yang mempelajari cara pengumpulan dan analisis data untuk mendapatkan informasi yang akan dicapai. Terkait pembelajaran statistika di era kemajuan komputer yang semakin berkembang pesat, visualisasi dan ilustrasi pembelajaran statistika bisa digantikan dengan media komputer secara *online* terkait simulasi dan ilustrasi pembelajaran [1]. Seiring berjalannya waktu, ilmu statistika banyak dibutuhkan di berbagai bidang kehidupan untuk memperoleh informasi secara akurat. Hasil yang akurat tentunya perlu aplikasi statistika sebagai penunjang kelengkapan dalam pengolahan data.

Penggunaan *software* statistika berlisensi membutuhkan biaya yang relatif mahal. Hal ini sering kali menjadi persoalan yang dihadapi dalam pelaksanaan penelitian. Solusi atas persoalan tersebut adalah dengan penggunaan *open source software* (OSS) sehingga dapat menghemat dalam pengeluaran dana [2]. *Software* statistika yang dapat dikembangkan secara bebas (*open source*) salah satunya adalah *software* R. *Software* R telah berevolusi dengan mengembangkan program pendukung R diantaranya adalah R-Shiny. R-Shiny dilengkapi dengan *server interface* mendukung setiap orang dalam mengembangkan R yang interaktif. Hal ini membuat kemampuan R yang dasarnya bersifat *Command Line Interface* (CLI) menjadi bisa diakses melalui menu web secara *Graphical User Interface* (GUI) [3].

Pengembangan R-Shiny ini dapat dibuat untuk mengerjakan analisis uji-T statistik. Analisis uji-T statistik digunakan untuk pengambilan kesimpulan terhadap parameter-parameter suatu populasi berdasarkan data sampelnya [4]. Terdapat beberapa uji yang termasuk kedalam analisis uji-T statistik,

salah satunya adalah *Independent Sample T-Test*. *Independent Sample T-Test* digunakan untuk mengetahui perbandingan dua grup yang saling bebas atau tidak berpasangan. Dalam penelitian ini, dibuat aplikasi yang *interface web* untuk pengujian *Independent Sample T-Test*. Pengembangan *R-Shiny* sebagai *interface web* bertujuan untuk mempermudah seseorang melakukan analisis uji-*T* statistik secara *online*. Selain itu, pengguna bisa mengakses *R-Shiny* tanpa harus menginstalasi aplikasi maupun menguasai program R.

## ANALISIS UJI-T

Pengujian hipotesis sangat berhubungan dengan distribusi data populasi yang akan diuji. Bila distribusi data populasi yang akan diuji berbentuk normal, proses pengujian dapat digunakan dengan pendekatan uji statistik parametrik. Sementara itu, bila distribusi data populasinya tidak normal atau tidak diketahui distribusinya, maka digunakan pendekatan uji statistik nonparametrik. Kenormalan suatu data dapat juga dilihat dari jenis variabelnya, bila variabelnya berjenis numerik biasanya distribusi datanya mendekati normal. Penentuan jenis uji juga ditentukan oleh jumlah data yang dianalisis, bila jumlah data kecil ( $<30$ ) cenderung digunakan uji nonparametrik.

Salah satu analisis pada statistik parametrik adalah uji *T*, yang terdiri dari uji satu sampel dan dua sampel. Uji *T* satu sampel (*one sample T-test*) digunakan untuk membandingkan antara rata-rata suatu sampel dengan sebuah rata-rata populasi yang telah diketahui. Pada uji *T* dua sampel terdiri dari uji dua sampel independen (*independent sample T-test*) dimana melakukan perbandingan rata-rata dua sampel saling bebas. Sedangkan uji dua sampel berpasangan (*paired sample T-test*) melakukan perbandingan rata-rata dua sampel berpasangan (dependen). Kriteria data yang dapat digunakan pada uji *T* diantaranya: (1) ukuran sampel data kecil ( $<30$ ); (2) data berdistribusi normal; (3) skala pengukuran data interval atau rasio; (4) jika ukuran sampel  $\geq 30$ , uji *T* sama dengan uji *Z*, hanya pada uji *T* diasumsikan deviasi standar populasi tidak diketahui [5].

## INDEPENDENT SAMPLE T-TEST

*Independent Sample T-Test* merupakan uji statistik untuk mengetahui perbandingan antara rata-rata dua grup data yang tidak berpasangan atau saling bebas [6]. Prinsip pengujian *Independent Sample T-Test* yaitu untuk melihat perbedaan variansi kedua kelompok data, sehingga terlebih dahulu dilihat variansinya sama ataupun berbeda. Rumus yang digunakan untuk menentukan homogenitas variansi adalah:

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (1)$$

$F_{hit}$  : nilai *F* hitung

$s_1^2$  : variansi terbesar

$s_2^2$  : variansi terkecil

Data dikatakan memiliki hubungan yang sama apabila  $F_{hit}$  kurang dari  $F_{tabel}$ . Bantuk variansi kedua kelompok data berpengaruh pada nilai standar error yang bisa membedakan rumus untuk pengujian. Terdapat dua rumus *Independent Sample T-Test*. Rumus uji-*T* untuk data yang memiliki variansi sama adalah:

$$t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (2)$$

dengan derajat bebas yaitu:

$$v = n_1 + n_2 - 2$$


---

Sedangkan rumus uji- $T$  untuk data yang memiliki variansi berbeda adalah:

$$t'_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (3)$$

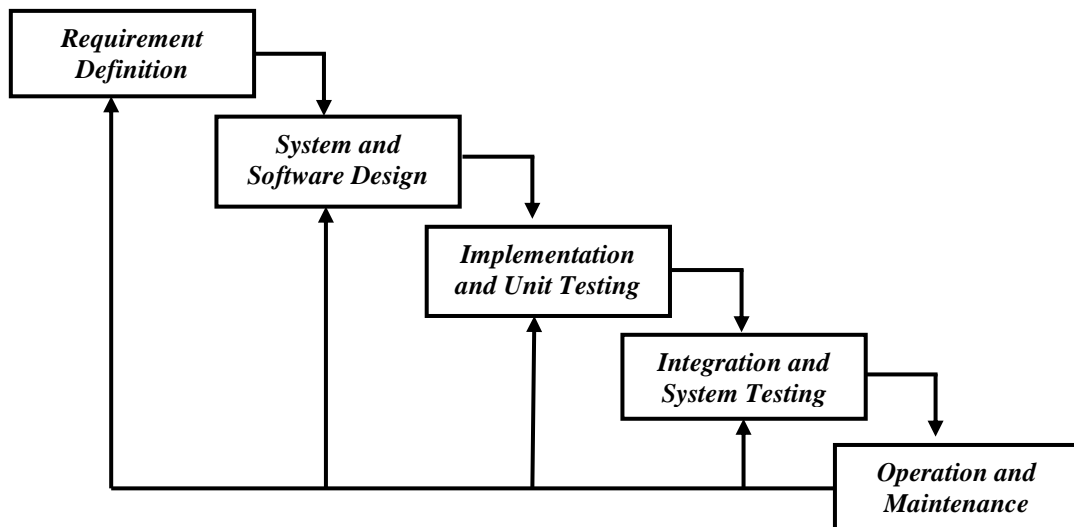
dengan derajat bebas yaitu:

$$v = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2-1}}$$

Dimana  $t_{hit}$  adalah nilai  $t$  hitung untuk data yang variansinya sama,  $t'_{hit}$  adalah nilai  $t$  hitung untuk data yang variansinya berbeda,  $n_1$  dan  $n_2$  adalah jumlah sampel kelompok satu dan kelompok dua,  $\bar{X}_1$  dan  $\bar{X}_2$  adalah rata-rata skor dari kelompok satu dan kelompok dua,  $s_1^2$  dan  $s_2^2$  adalah variansi dari data kelompok satu dan kelompok dua,  $v$  adalah drajat bebas.

### ANALISIS UJI-T MENGGUNAKAN R-SHINY

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* dianggap lebih terstruktur serta membantu dalam perancangan dan pengembangan sistem. Metode *waterfall* memiliki tahapan utama yang mencerminkan aktifitas pengembangan dasar. Terdapat lima tahapan pada *waterfall*, yaitu analisis kebutuhan (*requirement definition*), sistem dan desain perangkat lunak (*system and software design*), implementasi dan pengujian unit (*implementation and unit testing*), integrasi dan pengujian sistem (*integration and system testing*), serta penerapan dan pemeliharaan program (*operation and maintenace*) [7].



Gambar 1 Model *Waterfall*

Penjelasan tahap-tahap metode *waterfall* menurut Sommerville yang terdapat pada Gambar 1 sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan (*Requirement Definition*)

Analisis kebutuhan merupakan tahapan awal dalam menganalisis sistem dari segi kemampuan dan batasan-batasan pada sistem. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem dengan cara membandingkan sistem dan mencari informasi tentang sistem yang sudah ada agar dapat dipahami seperti apa yang dibutuhkan *user*.

2. Sistem dan Desain Perangkat Lunak (*System and Software Design*)

Tahap desain sistem ini dibentuk suatu rancangan sistem berdasarkan persyaratan atau kebutuhan yang telah ditetapkan. Selain itu juga, dilakukan identifikasi dan penggambaran terhadap abstraksi dasar sistem perangkat lunak beserta hubungannya.

### 3. Implementasi dan Pengujian Unit (*Implementation and Unit Testing*)

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini berupa penulisan kode program dan implementasi sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain. Dalam tahap ini, digunakan bahasa pemrograman S yang terdapat pada software R yang merupakan tampilan antarmuka.

### 4. Integrasi dan Pengujian Sistem (*Integration and System Testing*)

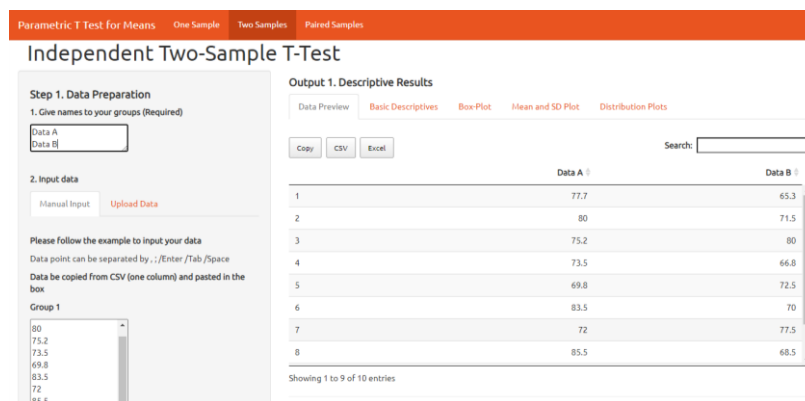
Pada tahapan ini dipastikan semua bagian sudah teruji, seperti pengujian perangkat lunak dari segi logika dan fungsional untuk memastikan apakah program sudah berfungsi dan sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan keluarannya sesuai dengan yang diinginkan.

### 5. Penerapan dan Pemeliharaan Program (*Operation and Maintenance*)

Tahapan ini sangat diperlukan agar perangkat lunak selalu berjalan dengan baik dan dapat memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan selama tahap perancangan sebelumnya. Pemeliharaan program yang sudah dibuat harus tetap diperhatikan, karena tidak menutup kemungkinan akan ada perubahan yang terjadi karena adanya kesalahan yang muncul.

## SIMULASI PENGGUNAAN APLIKASI

Tahap ini berisi tentang simulasi analisis statistika dari hasil pembuatan program dan implementasi menggunakan *R-Shiny* yang telah dibangun. Aplikasi *R-Shiny* bisa diakses melalui link <https://perdana.shinyapps.io/paisal/> menggunakan laptop maupun *android*. Berikut adalah tampilan *R-Shiny* yang diakses menggunakan laptop seperti pada Gambar 2.



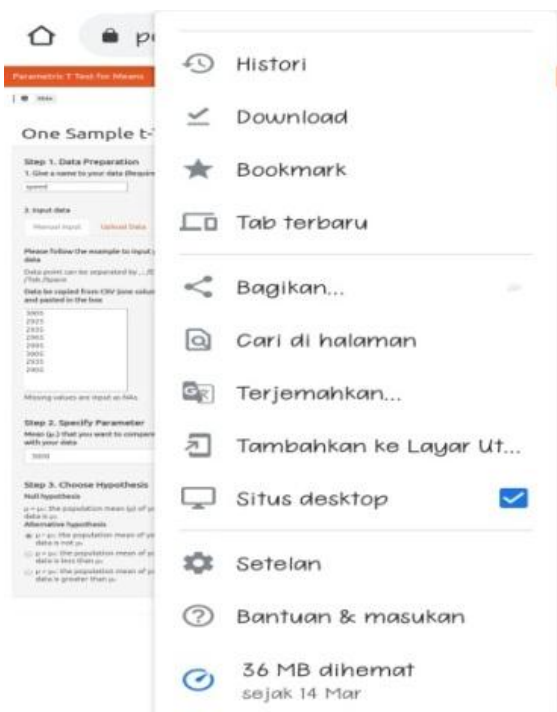
**Gambar 2** Tampilan *R-Shiny* versi *desktop*

*R-Shiny* juga bisa diakses menggunakan *android* seperti pada Gambar 3.

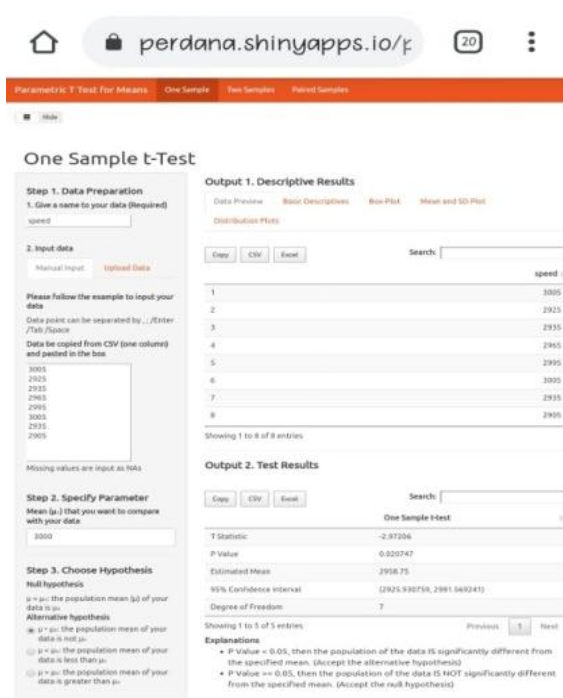


**Gambar 3** Tampilan *R-Shiny* versi *android*

Tampilan *R-Shiny* pada Gambar 3 merupakan tampilan aplikasi pada *android* namun belum diaktifkan fungsi *desktop*. Fungsi *desktop* pada *android* bisa diaktifkan dengan memilih ikon tiga titik vertikal pada kanan atas, selanjutnya centang ikon situs *desktop* seperti Gambar 4. Setelah diaktifkan fungsi *desktop*, tampilan aplikasi *R-Shiny* ditampilkan secara otomatis seperti Gambar 5.



**Gambar 4** Mengaktifkan Fungsi *Desktop* Menggunakan *Android*



**Gambar 5** Tampilan *R-Shiny* dengan Fungsi *Desktop*

Pada aplikasi tersebut menyediakan beberapa kelompok analisis statistika yaitu *One Sample T-Test*, *Independent Sample T-Test*, dan *Paired Sample T-Test*. Pada penelitian ini hanya disimulasikan pengujian untuk analisis *Independent Sample T-Test*. Tujuan analisis adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara data kelompok A dan data kelompok B. Data yang digunakan untuk simulasi penelitian disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Data Simulasi

<b>Data A</b>	77,7	80,0	75,2	73,5	69,8	83,5	72,0	85,5	79,8	74,8
<b>Data B</b>	65,3	71,5	80,0	66,8	72,5	70,0	77,5	68,5	71,8	61,0

Langkah-langkah dalam *Independent Sample T-Test* adalah sebagai berikut:

1. Melakukan uji homogenitas data
2. Menentukan hipotesis  
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$   
 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$
3. Menggunakan statistik hitung *Independent Sample T-Test* sesuai variansi kedua kelompok
4. Menentukan tingkat signifikansi, yaitu  $\alpha = 0,05$
5. Kriteria pengujian tolak  $H_0$  apabila nilai probabilitas  $< \alpha$
6. Kesimpulan

### Langkah-langkah Analisis Menggunakan *R-Shiny*

Langkah-langkah yang dilakukan untuk analisis *Independent Sample T-Test* menggunakan *R-Shiny* adalah melakukan *input* data, melihat keluaran deskriptif data, analisis variansi, dan analisis *Independent Sample T-Test*.

### 1. Input Data

Pada aplikasi yang telah dibuat, terdapat dua jenis cara memasukkan data yaitu secara manual dan bisa juga dilakukan dengan mengunggah *file*. *File* yang bisa diunggah yaitu menggunakan *file* dalam bentuk \*.csv dan \*.txt. *Input* data secara manual, langkah pertama yang harus dilakukan yaitu memberikan nama variabelnya dibagian *side bar* seperti pada Gambar 6.

**Independent Two-Sample T-Test**

**Step 1. Data Preparation**

1. Give names to your groups (Required)

Data A  
Data B

2. Input data

Manual Input Upload Data

Please follow the example to input your data  
Data point can be separated by , ; /Enter /Tab /Space  
Data be copied from CSV (one column) and pasted in the box

Group 1

80  
75.2  
73.5  
69.8  
83.5  
72  
85.5

**Output 1. Descriptive Results**

Data Preview Basic Descriptives Box-Plot Mean and SD Plot Distribution Plots

Copy CSV Excel

Search:

	Data A	Data B
1	77.7	65.3
2	80	71.5
3	75.2	80
4	73.5	66.8
5	69.8	72.5
6	83.5	70
7	72	77.5
8	85.5	68.5

Showing 1 to 9 of 10 entries

**Gambar 6** Tampilan Halaman *Input Data Manual*

Pada bagian *data preparation*, berikan nama variabel datanya seperti Gambar 6 yang dicontohkan dengan memberikan nama Data A dan Data B untuk menamai variabelnya. Setelah dilakukan penamaan pada variabelnya, selanjutnya dilakukan *input* data. *Input* data manual dilakukan dengan memasukkan data ke dalam kotak isian pada bagian *side bar* secara manual, dengan *separator* yang digunakan yaitu *enter*, *tab*, dan *space* seperti pada Gambar 6. Setelah pengisian data pada kotak yang tersedia, hasil *input* tersebut muncul di bagian *main bar* seperti pada Gambar 6. Data tersebut berhasil dilakukan *input* apabila tidak terjadi kesalahan pada saat *input* data. Jika terjadi kesalahan pada saat *input* data maka data tidak akan muncul pada halaman *main bar*.

Selanjutnya, *input* data bisa dilakukan dengan cara *upload* data. Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu menyiapkan data dalam bentuk \*.csv dan \*.txt. Setelah data disiapkan, selanjutnya tekan tombol *browse* pada bagian *upload* data untuk memilih *file* yang ingin diunggah. Selanjutnya centang tanda yes pada perintah 2 dan 3 untuk menampilkan baris pertama sebagai nama variabel, dan kolom pertama sebagai nama baris seperti pada Gambar 7.

**Independent Two-Sample T-Test**

**Step 1. Data Preparation**

1. Give names to your groups (Required)

Data A  
Data B

2. Input data

Manual Input Upload Data

Upload data will cover the example data

1. Choose CSV/TXT file

Browse... Data Simulasi 1.csv

Upload complete

2. Show 1st row as column names?

☒ Yes

3. Use 1st column as row names? (No duplicates)

☒ Yes

**Output 1. Descriptive Results**

Data Preview Basic Descriptives Box-Plot Mean and SD Plot Distribution Plots

Copy CSV Excel

Search:

	Data.A	Data.B
1	77.7	65.3
2	80	71.5
3	75.2	80
4	73.5	66.8
5	69.8	72.5
6	83.5	70
7	72	77.5
8	85.5	68.5

Showing 1 to 9 of 10 entries

**Gambar 7** *Input Data dengan Upload*

Gambar 7 merupakan tampilan *R-Shiny* setelah dilakukan *input* data dengan cara *upload* data. Hasil *upload* data tersebut telah berhasil karena data telah muncul pada bagian *main bar*. *Separator* yang dipilih untuk jenis data tersebut yaitu menggunakan *semicolon*. Setelah *input* data berhasil, selanjutnya analisis statistika bisa dilakukan.

## 2. Hasil Analisis Deskriptif

Proses selanjutnya setelah berhasil melakukan *input* data yaitu melihat hasil keluaran dari data. Pada saat *input* data, pengguna langsung bisa melihat beberapa informasi terkait data yang dianalisis melalui hasil keluaran deskriptif data. Beberapa informasi terkait deskriptif yaitu *data preview*, *basic descriptives*, *box plot*, *mean and sd plot*, dan *distribution plot*. Hasil deskriptif pada *output* bisa disalin ataupun diunduh dalam bentuk \*.csv dan excel.

*Data preview* merupakan menu untuk menampilkan data yang telah dilakukan *input* data. Gambar 8 merupakan tampilan *data preview* dari hasil *input* data yang dianalisis.

**Output 1. Descriptive Results**

Data Preview Basic Descriptives Box-Plot Mean and SD Plot Distribution Plots

Copy CSV Excel Search:

	Data.A	Data.B
1	77.7	65.3
2	80	71.5
3	75.2	80
4	73.5	66.8
5	69.8	72.5
6	83.5	70
7	72	77.5
8	85.5	68.5

Showing 1 to 9 of 10 entries

**Gambar 8 Data Preview**

Setelah *upload* data berhasil dilakukan, untuk memperoleh gambaran tentang kondisi data maka disediakan fitur yang meliputi tampilan *basic descriptives*, *box-plot*, *mean and sd plot*, *normality plot*, *histogram*, dan *density plot*. Gambar 9 merupakan hasil deskriptif dari data yang dianalisis.

**Output 1. Descriptive Results**

Data Preview Basic Descriptives Box-Plot Mean and SD Plot Distribution Plots

Copy CSV Excel Search:

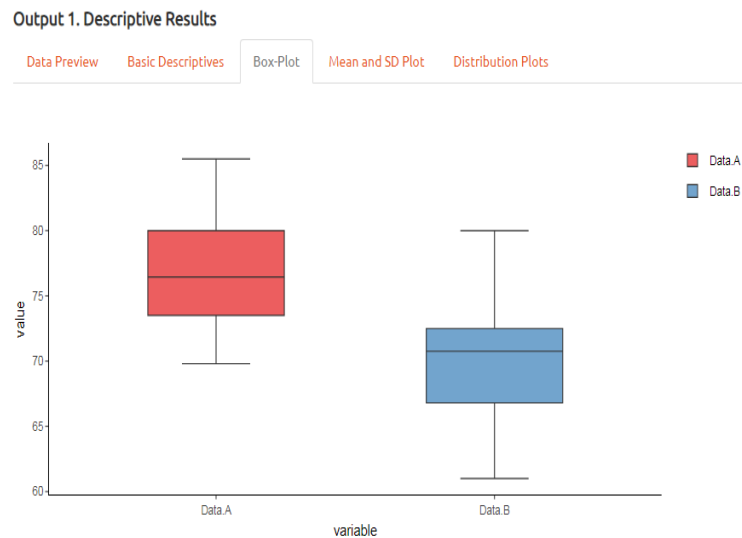
	Data.A	Data.B
Total Number of Valid Values	10	10
Mean	77.18	70.49
SD	5.040679	5.589365
Median	76.45	70.75
Minimum	69.8	61
Maximum	85.5	80
Range	15.7	19
Skew	0.200583	0.093488
Kurtosis	-1.38678	-0.986477
SE	1.594003	1.767512

Showing 1 to 10 of 10 entries Previous 1 Next

**Gambar 9 Basic Descriptives**

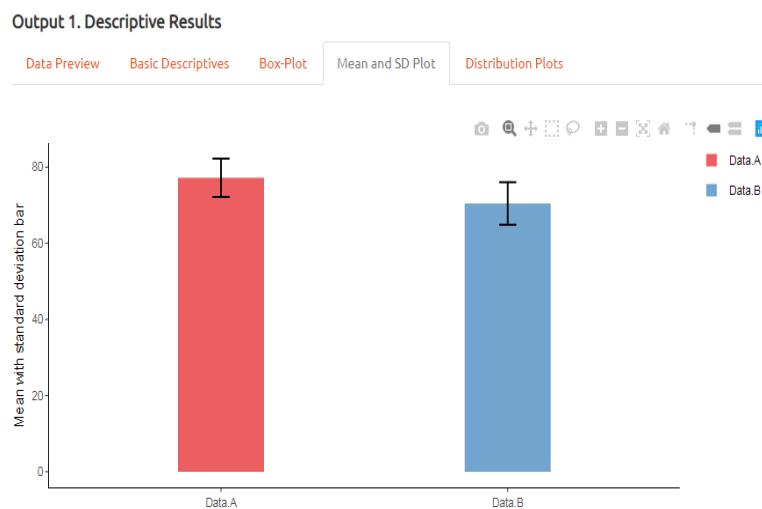
Hasil analisis program pada Gambar 9 merupakan hasil deskriptif dari pengujian *Independent Sample T-Test* menggunakan *R-Shiny*. Hasil yang didapat dari pengujian deskriptif tersebut yaitu nilai

*mean*, standar deviasi, *median*, *minimum*, *maximum*, *range*, *skewness*, *kurtosis*, dan *SE*. Selanjutnya untuk melihat *box-plot* dari data yang dianalisis maka tekan menu *box-plot* pada aplikasi *R-Shiny* maka hasilnya diperoleh seperti Gambar 10.



**Gambar 10** Hasil *Box-Plot*

Gambar 10 merupakan hasil *boxplot* dari analisis menggunakan *R-Shiny*. Hasil *box-plot* ini bertujuan untuk memudahkan dalam melihat karakteristik data dan indikasi adanya *outlier* dapat terlihat pada *boxplot*. Selanjutnya untuk melihat data dalam bentuk *sd plot* maka tekan menu *mean and sd plot* pada menu yang terdapat dalam aplikasi *R-Shiny* seperti Gambar 11.



**Gambar 11** Hasil *Mean and SD Plot*

Gambar 11 adalah hasil keluaran dari data dalam bentuk *mean and sd plot*. Hasil uji maupun tampilan dari plotnya menunjukkan perbedaan mean antara data A dan data B.

### 3. Interpretasi Analisis variansi

Analisis variansi digunakan untuk mengetahui homogenitas kedua grup data yang dianalisis. Hasil dari analisis variansi bisa disalin atau diunduh dalam bentuk \*.csv dan excel. Kriteria uji pada analisis variansi yaitu jika nilai *P-Value* lebih dari 0,05 itu artinya data dikatakan homogen dan jika nilai *P-Value* kurang dari 0,05 maka data dikatakan tidak homogen. Analisis variansi ini merupakan langkah untuk menentukan uji-*T* menggunakan nilai signifikan pada kolom *Welch Two-Sample T-Test* atau



*Two-Sample T-Test*. Penggunaan kolom pada *Welch Two-Sample T-Test* apabila data dikatakan tidak homogen, sedangkan penggunaan kolom pada *Two-Sample T-Test* apabila data dikatakan homogen. Pada Gambar 12 adalah hasil pengujian homogenitas dari dua grup data.

**Output 2. Test Result 1**

Check the equivalence of 2 variances

Copy CSV Excel Search:

F test to compare two variances

F Statistic	0.813304
P Value	0.763232
95% Confidence Interval	(0.202013, 3.274359)
Estimated Ratio of Variances (Var1/Var2)	0.813304

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous 1 Next

**Explanations**

- P value < 0.05, then refer to the **Welch Two-Sample t-test**
- P Value >= 0.05, then refer to **Two-Sample t-test**

**Gambar 12** Hasil Analisis Variansi

Pengujian homogenitas terlihat pada Gambar 12, diperoleh nilai *P-Value* pada pengujian tersebut yaitu 0,763232. Hasil dari *P-Value* lebih dari 0,05 itu artinya kedua kelompok tersebut mempunyai variansi yang sama (homogen). Variansi dari kedua kelompok data yang homogen, informasi tersebut dapat digunakan untuk melakukan uji selanjutnya yaitu *Independent Sample T-Test*.

#### 4. Interpretasi *Independent Sample T-Test*

Hasil dari pengujian data independen bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara data A terhadap data B. Hasil *output* pada *R-Shiny* terdapat dua kolom pengujian rata-rata independen yaitu kolom *Two Sample T-Test* dan *Welch Two Sample T-Test*. Berdasarkan hasil pengujian variansi dari data pada Gambar 12, diperoleh hasil yaitu data tersebut homogen sehingga untuk uji rata-rata independen menggunakan kolom *Two Sample T-Test*.

**Output 3. Test Result 2**

Decide the T Test

Copy CSV Excel Search:

	Two Sample t-test	Welch Two Sample t-test
T Statistic	2.810789	2.810789
P Value	0.011566	0.011649
Estimated Mean of Group 1	77.18	77.18
Estimated Mean of Group 2	70.49	70.49
Estimated Mean Difference of 2 Groups	6.69	6.69
95% Confidence Interval	(1.689565, 11.690435)	(1.685763, 11.694237)
Degree of Freedom	18	17.81119

Showing 1 to 7 of 7 entries Previous 1 Next

**Gambar 13** Hasil *Independent Sample T-Test*

Gambar 13 merupakan hasil pengujian *Independent Sample T-Test*. Kriteria pengujian pada *Independent Sample T-Test* yaitu apabila nilai *P-Value* lebih dari 0,05 itu artinya rata-rata dari kedua kelompok data sama. Sedangkan apabila nilai *P-Value* kurang dari 0,05 itu artinya rata-rata kedua kelompok data berbeda. Hasil pengujian menunjukkan nilai *P-Value* untuk uji-*T* adalah 0,011566 kurang dari 0,05. Berdasarkan hipotesis yang telah dibuat karena nilai *P-Value* kurang dari 0,05 itu artinya kedua grup data yang diuji memiliki rata-rata yang berbeda.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *R-Shiny*, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi *R-Shiny* untuk melakukan analisis uji-*T* statistik dilakukan dengan menggunakan metode *waterfall*. Terdapat lima tahapan pada metode *waterfall*, yaitu analisis kebutuhan (*requirement definition*), sistem dan desain perangkat lunak (*system and software design*), implementasi dan pengujian unit (*implementation and unit testing*), integrasi dan pengujian sistem (*integration and system testing*), serta penerapan program dan pemeliharaan (*operation and maintenance*). Kelebihan dari aplikasi *R-Shiny* ini yaitu penggunaannya lebih efisien karena bisa diakses dalam bentuk web menggunakan laptop ataupun *android* tanpa harus menginstal aplikasi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Blejec, A. Teaching Statistics by using simulations on the internet, *LASE/ISI Satelit*. 2003.
- [2]. Gartina, D. Penggunaan Software Open Software dalam Mendukung Kegiatan Penelitian dan Administrasi Perkantoran. *Jurnal Informatika Pertanian*. 2009. 18 (1): 45-62.
- [3]. Tirta, I. M. Pengembangan E-Modul Statistika Terintegrasi dan Dinamik dengan *R-Shiny* dan *mathJax*. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Jember: Universitas Jember. 2014.
- [4]. Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., dan Budiantara, M. *Dasar- Dasar Statistika Penelitian*, Yogyakarta: Sibuku Media. 2017
- [5]. Sabri, S., dan Hastono, S. P. *Statistik Kesehatan*. Jakarta: Rajawali Pers. 2014.
- [6]. Sukestiyarno. *Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS*. Semarang: Universitas Negeri Semarang. 2012.
- [7]. Sommerville, I. *Software Engineering*, Edisi 9, America: Pearson Education, Inc. 2011.
- [8]. Satyahadewi, N., Perdana, H. Web Application Development for Inferential Statistics using R Shiny. *1<sup>st</sup> International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMMEd 2020)*. 50:425-429. 2021.

PAISAL	: Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak paisal@student.untan.ac.id
NEVA SATYAHADEWI	: Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak neva.satya@math.untan.ac.id
HENDRA PERDANA	: Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak hendra.perdana@math.untan.ac.id

---